

15.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

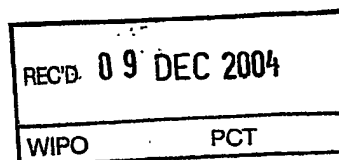
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 5 4 7 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 5 4 7 8]

出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社
Applicant(s): 鳥 取 三 洋 電 機 株 式 会 社

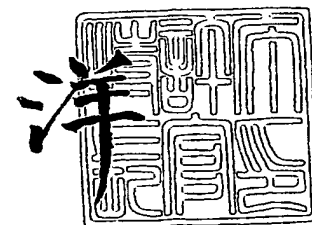


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 6 7 2 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 BAA3-0036
【提出日】 平成15年10月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01S 5/024
【発明者】
 【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内
 【氏名】 渡部 泰弘
【発明者】
 【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内
 【氏名】 上山 孝二
【発明者】
 【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内
 【氏名】 秋吉 新一郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000001889
 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000214892
 【氏名又は名称】 鳥取三洋電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100111383
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 芝野 正雅
 【連絡先】 03-3837-7751 知的財産ユニット 東京事務所
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013033
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9904451
 【包括委任状番号】 9904463

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一つの半導体レーザ素子に独立して駆動可能な 2 つの半導体レーザ素子が形成されている 2 ビーム半導体レーザ素子と、
サブマウントと、

を備えた 2 ビーム半導体レーザ装置において、

前記サブマウントには、それぞれ前記 2 つの半導体レーザ素子の一方側の電極と電氣的に接続されていると共に、互いに電氣的に分離された 2 つの電極パッドが設けられ、

該 2 つの電極パッドは、前記 2 ビーム半導体レーザ素子のメインのレーザ光が出射される側と反対側の前記 2 ビーム半導体レーザ素子の後端側の位置を超えて伸びており、この位置でワイヤーボンディングされていることを特徴とする 2 ビーム半導体レーザ装置。

【請求項 2】

前記 2 ビーム半導体レーザ素子の後側の端部から前記ワイヤーボンディングされている位置までの距離 L が $300\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置。

【請求項 3】

前記サブマウントの幅 W が $400\ \mu\text{m}$ 以上、 $700\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置。

【請求項 4】

前記半導体レーザ装置は、フレーム及び樹脂からなるパッケージに実装されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置。

【請求項 5】

前記半導体レーザ装置は、3 端子型であることを特徴とする請求項 4 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】2ビーム半導体レーザー装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、2ビーム半導体レーザー装置に関し、特に、フレーム及び樹脂からなるパッケージを用いた2本のレーザー光を別々に出射できるシングルモード型の2ビーム半導体レーザー装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、光記録媒体として、コンパクトディスク（CD）、レコーダブルコンパクトディスク（CD-R）、書き換え可能なコンパクトディスク（CD-RW）、更に高密度なデジタル多用途ディスク（DVD）、記録型DVD等が知られており、これらの記録媒体ピックアップにおいて少なくともDVDおよびCD/CD-R/CD-RWを記録及び再生するためには、光源にDVD用の波長650nmレーザー光と、CD用の780nmレーザー光とが必要となり、加えて近年の高書込速度化の要求から更なる高出力化が求められている。さらに、光ピックアップの簡素化、小型化等を実現するためには、1つのパッケージから650nmおよび780nm両方の波長のレーザー光を出射することができる2ビーム半導体レーザー装置が有効である。

【0003】

2ビーム半導体レーザー装置は、既にいくつかの形式のものが開発されているが、その一具体例を図6及び図7を参照して説明する。なお、図6は従来例の2ビーム半導体レーザー装置の正面図であり、図7は同じく斜視図である。

【0004】

この2ビーム半導体レーザー装置50は、例えば同一のn型GaAs基板51上に、波長が650nmのAlGaInP系第1半導体レーザー素子LD1と波長が780nmのAlGaAs系第2半導体レーザー素子LD2とが互いに分離した状態で集積化されている2ビーム半導体レーザー素子LDCを備えている。

【0005】

これらAlGaInP系第1半導体レーザー素子LD1及びAlGaAs系第2半導体レーザー素子LD2の具体的な微細構造はともに本願出願前に周知（下記特許文献1及び2参照）であるので、以下では簡略化して本発明の理解のために必要な部分のみを説明することとする。

【0006】

すなわち、2ビーム半導体レーザー素子LDCのAlGaInP系第1半導体レーザー素子LD1においては、n型GaAs基板51上に、n型AlGaInP半導体層52及びp型AlGaInP半導体層53の間に単一量子井戸（SQW）構造ないしは多重量子井戸（MQW）構造を含む第1接合層54が形成され、この第1接合層の一部に第1発光部55が形成されている。同様に、AlGaAs系第2半導体レーザー素子LD2においては、n型GaAs基板51上にn型AlGaAs半導体層56及びp型AlGaAs半導体層57の間に前記第1接合層54と同様の構成の第2接合層58が形成され、この第2接合層58の一部に第2発光部59が形成されている。

【0007】

そして、この2ビーム半導体レーザー素子LDCのn型GaAs基板51の裏面にはn側共通電極60が、第1半導体レーザー素子LD1の上面には第1p側電極61が、また、第2半導体レーザー素子LD2の上面には第2p側電極62がそれぞれ設けられている。

【0008】

このような構成の2ビーム半導体レーザー装置50においては、第1p側電極61とn側共通電極60との間に電流を流すことによりAlGaInP系第1半導体レーザー素子LD1を、また、第2p側電極62とn側共通電極60との間に電流を流すことによりAlGaAs系第2半導体レーザー素子LD2を、それぞれ独立して駆動することができ、第1半

導体レーザ素子LD1を駆動することにより波長650nmのレーザ光を、第2半導体レーザ素子LD2を駆動することにより波長780nmのレーザ光を、それぞれ取り出すことができる。

【0009】

一方、半導体レーザ素子には、発光出力の制御のために光検出器が、また、波長の安定化及び高出力化のためにヒートシンクないしは冷却手段が、それぞれ必要とされる。上述の2ビーム半導体レーザ素子LDCはサブマウント63に取付けられているが、これらの2つの半導体レーザ素子LD1及びLD2を独立して駆動するために、サブマウント63の2ビーム半導体レーザ素子LDC固着面には電流通路となるパターンニングされた第1電極パッド64及び第2電極パッド65が形成されている。そして、サブマウント63の半導体レーザ素子LDCが取付けられる位置の後方にはフォトダイオード等の光検出器66が設けられている。2ビーム半導体レーザ素子LDCをサブマウント63に取付ける際には、第1半導体レーザ素子LD1及び第2半導体レーザ素子LD2の放熱性を良好にするために、第1接合層54及び第2接合層58をサブマウント63側に近づけて固着する、いわゆるジャンクションダウン構造がとられ、2ビーム半導体レーザ素子LDCの接合側の第1p側電極61及び第2p側電極62とサブマウント63の第1電極パッド64及び第2電極パッド65を合わせるようにして組立が行なわれている。

【0010】

そして、この2ビーム半導体レーザ素子LDCが固着されたサブマウント63を図示しない放熱板ないしはリードフレームに固着した後に、半導体レーザ素子LDCのn側共通電極60にワイヤー67を、第1電極パッド64及び第2電極パッド65にはそれぞれワイヤー68、69を、また、光検出器66にはワイヤー70を接続して図示しないリード端子と電氣的に接続することにより2ビーム半導体レーザ装置が作製される。

【0011】

一般に、半導体レーザ装置としては、金属ステムにリードを個別に取付け、レーザ素子をキャップで封止するキャンパッケージを使用したもの及び金属製フレームを樹脂でインサート成型したパッケージ（以下、「フレームパッケージ」という。）を使用したものが知られており、特に後者のフレームパッケージ型の半導体レーザ装置は、価格、量産性に優れているために、注目されている。しかしながら、このフレームパッケージ型の半導体レーザ装置は、従来から広く用いられているキャンパッケージ型のものに比較すると放熱性が悪いので、現在は温度特性の良い赤外レーザ装置に多く使用されており、CD-R/CDD-W用の高出力レーザ装置、DVD用などの赤色レーザ装置、2ビームレーザ装置、或いは動作電圧が高い青色系レーザ装置に用いるには更なる改良が求められている。

【0012】

一方、下記特許文献3には、従来のフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置の問題点を解決することを目的としたフレームパッケージ型の半導体レーザ装置が開示されている。そこで、本願発明の理解のために、以下において、下記特許文献3に開示されているフレームパッケージ型の半導体レーザ装置80を図8～図10を用いて説明する。なお、図8は半導体レーザ装置80の斜視図であり、図9は同じく正面図であり、また、図10は図9のX-X'線に沿った断面図である。

【0013】

この半導体レーザ装置80は、フレーム82の上面にサブマウント83が配置固定され、このサブマウント83の上面には半導体レーザ素子84が配置固定され、フレーム82は密着した樹脂85で固定されている。フレーム82は、熱伝導性、導電性が良い金属製で、銅や鉄やその合金などを加工して板状に形成している。また、フレーム82は半導体レーザ素子を搭載する主フレーム86とこの主フレーム86とは独立した配線用の副フレーム87、88の複数のフレームからなり、これらを前記絶縁性の樹脂85によって一体化することによりフレームパッケージを構成している。

【0014】

主フレーム86は、素子配置部86aと電流通路となるリード部86bと放熱用並びに

位置決め用となる左右の翼部 86c、86d を一体に備えている。そして、主フレーム 86 の厚さは、サブマウント 83 及び半導体レーザ素子 84 を搭載する素子配置部 86a 及び翼部 86c、86d の一部が厚くて厚肉部 86e、翼部 86c、86d の一部とリード部 86b が薄くて薄肉部 86f となっている。副フレーム 87、88 は、リード部 86b と同様に薄肉に構成されているので、フレーム 82 をプレス加工によって打ち抜いて形成する際の微細加工を容易に行なうことができる。そのため、リード部分の間隔を狭く保って装置の小型化を図ることができる。

【0015】

樹脂 85 は、フレーム 82 の表と裏側の面を挟むように、例えばインサート成型して形成される。樹脂 85 の表側は、レーザ光の出射用の窓 85a を備えていて前方が開いた U 字状の枠 85b 形態をしている。この枠 85b の前側の幅は後側の幅に比べて狭くなっていく。枠 85b の両側前端部分には、テーパ面 85c を形成している。このテーパ面 85c の存在によって、半導体レーザ装置 80 を所定位置に配置する際の挿入をスムーズに行なうことができる。また、樹脂 85 の裏側は、素子配置部 86a を覆うようにべた平坦面 85d となっており、表側の樹脂枠 85b の外形と同等の外形形状（六角形状）をなしている。

【0016】

樹脂枠 85b によって囲まれた主フレーム 86 の素子配置部 86a、副フレーム 87、88 は、樹脂 85 が存在しないので表面が露出している。そして、この露出した素子配置部 86a の上に、サブマウント 83 を介在して半導体レーザ素子 84 が配置固定される。その後、前記半導体レーザ素子 84 と主フレーム 86 の間、及び、サブマウント 83 と副フレーム 87、88 の間でワイヤー（図示せず）による配線が施される。

【0017】

サブマウント 83 は、Si を母材とした受光素子とすることで半導体レーザ素子 84 の後面出射光をモニタすることができるようになり、Si 以外にも例えば AlN、SiC、Cu など、熱伝導性の優れたセラミック、金属材料等を用いることができる。サブマウント 83 は、Au-Sn、Pb-Sn、Au-Sn、Sn-Bi 等の半田材や Ag ペースト等を用いてフレーム 82 に固定される。また、半導体レーザ素子 84 は、Au-Sn、Pb-Sn 等の半田材や Ag ペースト等を用いてサブマウント 83 の所定の位置に固定される。

【特許文献 1】特開平 11-186651 号公報（特許請求の範囲、段落 [0017] ～ [0023]、図 1）

【特許文献 2】特開 2002-329934 号公報（特許請求の範囲、図 1、図 4）

【特許文献 3】特開 2002-43679 号公報（段落 [0010] ～ [0022]、図 1、図 2、図 4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

上述のフレームパッケージの半導体レーザ装置 80 は、放熱性及び強度が改善され、また、位置決め基準面が安定するために取付け時の精度が向上すると共に、構造が簡単であり、量産性にも優れているものである。

【0019】

一方、半導体レーザ装置は通常シングルモードであるため、光ディスクドライブに用いる場合、ディスクからの戻り光対策として再生時にはマルチモード化が必要があるので、一般に高周波重畳により擬似的にマルチモード化が行われるが、このとき半導体レーザ素子と高周波重畳とのマッチングを取る必要がある。

【0020】

しかしながら、上述のフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置 80 は、特に放熱効率の向上及びワイヤーボンディングのし易さの観点から、サブマウント 83 が半導体レーザ素子 84 よりも大幅に大きく形成されており、しかも、その構造からしてサブマウン

ト 8 3 やレーザ素子 8 4 と各フレーム 8 6 ～ 8 7 までの距離が離れているため、従来の金属製のキャンパッケージを使用したものものよりもワイヤーの長さが長くなってしまいという問題点が存在していた。

【0021】

【0021】
半導体レーザ装置を高周波重畳して駆動するには、ワイヤーの長さでインダクタンス成分が変わるため、ワイヤーの長さを短くする必要がある。また、サブマウント上にワイヤーの接続を行う場合には、そのパターンニングによってスペースを必要とし、パッケージの大きさを小さくしようとした場合ワイヤーの接続に支障をきたすようになる。係る点は、2ビーム半導体レーザ装置においてもフレームパッケージを使用した場合には同様に生じる問題であるが、2ビーム半導体レーザ装置の場合は、図7に示したように、2ビーム半導体レーザ素子LDCの後方に光検出器66が設けられているため、必然的に第1電極パッド64及び第2電極パッド65と各フレーム86～87までの距離が長くなるので、ワイヤーの67～69の長さも長くなってしまいうのために特に問題となる。加えて、従来2ビーム半導体レーザ装置は、第1電極パッド64及び第2電極パッド65へのワイヤーの接続は2ビーム半導体レーザ素子LDCの側面側の位置で行う必要があることからサブマウント83の横幅が大きく、しかも光検出器66の出力を取り出すためには4端子型とする必要があるために、フレームパッケージ型では小型化を達成し難かった。

【 0 0 2 2 】

【0022】
更に、従来の半導体レーザ素子の長さは約300～400 μ m程度であったのに対し、近年の高出力化半導体レーザ素子の長さは約1～1.5mmと従来のものの約3～5倍にも長くなっており、上述のような従来例の構成では半導体レーザ素子の長さに比例してサブマウントの長さも長くなってしまうため、半導体レーザ素子の小型化には限度がある。

【 0 0 2 3 】

【0023】
本発明者等は、上述のようなフレームパッケージを用いて特に小型化された2ビーム半導体レーザ装置を形成する場合に生じる問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、現在の高出力半導体レーザ素子においては、レーザ光の出力を増加させるためにレーザ光の射出方向とは反対側の面の反射率を上げているため、出射方向とは反対側に向かう後部出力光は少ないために、特に光検出器をサブマウントに一体に組み込む必要はないことから、この光検出器を省くと共に2ビーム半導体レーザ素子及びサブマウントの構成を工夫することにより上述の従来技術の有する問題点を解決することができることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

【0024】

【0024】すなわち、本発明の目的は、小型でありながら高出力を達成でき、ボンディングワイヤの長さが短く、高周波重畳することで安定したマルチモード発信させることができるシングルモード型の2ビーム半導体レーザ装置を提供することにある。また、本発明の別の目的は、安価で量産性に優れ、しかも放熱特性が良好となされたフレームパッケージを用いたシングルモード型の2ビーム半導体レーザ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0025】

【0025】
本発明の上記目的は以下の構成により解決し得る。すなわち、本願の請求項1に記載の2ビーム半導体レーザ装置の発明は、一つの半導体レーザ素子に独立して駆動可能な2つの半導体レーザ素子が形成されている2ビーム半導体レーザ素子と、

サブマウントと、

を備えた2ビーム半導体レーザ装置において、

前記サブマウントには、それぞれ前記2つの半導体レーザ素子の一方側の電極と電氣的に接続されていると共に、互いに電氣的に分離された2つの電極パッドが設けられ、

該2つの電極パッドは、前記2ビーム半導体レーザ素子のメインのレーザ光が出力される側と反対側の前記2ビーム半導体レーザ素子の後側の位置を超えて伸びており、この位置でワイヤーボンディングされていることを特徴とする。

【0026】

また、本願の請求 2 に係る発明は、前記請求項 1 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置の発明において、前記 2 ビーム半導体レーザ素子の後側の端部から前記ワイヤーボンディングされている位置までの距離 L が $300\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。なお、この距離 L の下限値は、理論上は小さい方が良いが、あまり小さいとワイヤーボンディング作業がし難くなるため、ワイヤーの線径及びワイヤーボンディング用ジグの大きさ等を考慮の上で適宜に決定すればよい。また、この距離 L が $300\mu\text{m}$ を超えてもワイヤーが短くなったことによるインダクタンス減少という効果を達成することができるが、却ってサブマウントの長さが大となってしまうため、あえて $300\mu\text{m}$ を超えるようにすることの利点はないので、上限値は $300\mu\text{m}$ とする。

【0027】

また、本願の請求項 3 に係る発明は、前記請求項 1 又は 2 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置の発明において、前記サブマウントの幅 W が $400\mu\text{m}$ 以上、 $700\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。サブマウントの幅 W が $400\mu\text{m}$ 未満であるとワイヤーボンディングがし難くなると共に、ワイヤーボンディングの際にサブマウントの 2 つの電極パッド間短絡が起りやすくなるので好ましくない。また、サブマウントの幅が $700\mu\text{m}$ を超えても 2 ビーム半導体レーザ装置の小型化という観点からは利点がないので、上限値は $70\mu\text{m}$ とする。

【0028】

また、本願の請求項 4 に係る発明は、前記請求項 1 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置の発明において、前記半導体レーザ素子及びサブマウントは、フレーム及び樹脂からなるパッケージ内に実装されていることを特徴とする。

【0029】

更に、本願の請求項 5 に係る発明は、前記請求項 4 に記載の 2 ビーム半導体レーザ装置の発明において、前記半導体レーザ装置は、3 端子型であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明は、上述の構成を備えることにより以下のような優れた効果を奏する。すなわち、本願の請求項 1 に係る 2 ビーム半導体レーザ装置によれば、2 ビーム半導体レーザ素子のメインのレーザ光が出射される側と反対側の前記 2 ビーム半導体レーザ素子の後側の位置に、従来例では存在していた光検出器がなく、この位置にサブマウントの 2 つの電極パッドのワイヤーボンディング位置が設けられているため、サブマウントの幅を小さくできると共に必要なワイヤーボンディング領域を確保することができ、2 ビーム半導体レーザ装置を従来例のものに比して非常に小型化することができる。また、サブマウントの 2 つの電極パッドのワイヤーボンディング位置が 2 ビーム半導体レーザ素子 LD の後側へ移動したために、その分だけワイヤーの長さを従来例のものよりも短くすることができ、従来例のものに比して約 20% 程度もワイヤーのインダクタンスを小さくすることができるので、安定に高周波重畳により擬似的にマルチモード化を行なわせることができるようになる。

【0031】

また、本願の請求項 2 に係る 2 ビーム半導体レーザ装置によれば、前記 2 ビーム半導体レーザ素子の後側の端部から前記ワイヤーボンディングされている位置までの距離 L が非常に小さいので、サブマウントの長さが短くてすむ。したがって、ワイヤー長さをより短くできるのでインダクタンスがより小さくなるので、より安定に高周波重畳により擬似的にマルチモード化を行なわせることができるようになる。

【0032】

また、本願の請求項 3 に係る 2 ビーム半導体レーザ装置によれば、前記サブマウントの幅が $700\mu\text{m}$ 以下と非常に小さいので、2 ビーム半導体レーザ装置をより小型化することができるようになる。

【0033】

また、本願の請求項 4 に係る 2 ビーム半導体レーザ装置によれば、小型で安価であり、

しかも量産性に優れた2ビーム半導体レーザ装置が得られる。

【0034】

更に、本願の請求項5に係る2ビーム半導体レーザ装置によれば、従来の4端子型の2ビーム半導体レーザ装置と比すると端子数が減った分だけ小型化された2ビーム半導体レーザ装置を得ることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明するが、図6及び図7に示した従来例と同一構成の部分には同一の参照符号を付与することとし、その詳細な説明は省略する。なお、以下に示す実施例は本発明の技術思想を具体化するための2ビーム半導体レーザ装置を例示するものであって、本発明をこの実施例の2ビーム半導体レーザ装置に特定することを意図するものではなく、特許請求範囲に記載された技術的範囲に含まれるものに等しく適用し得るものである。

【実施例】

【0036】

図1は、本願の実施例に係る波長650nmおよび780nmの2ビーム半導体レーザ素子LDCをサブマウント上に取り付けた状態を示す斜視図であり、図2はその平面図である。

【0037】

この2ビーム半導体レーザ素子LDCは、発光部となる接合部をサブマウント63に近づけて固着したジャンクションダウン構造を有しており、ここでは図1の正面から見て左側の半導体レーザ素子が記録／再生型DVD用の650nmの波長のレーザ光を出射する第1半導体レーザ素子LD1であり、右側の半導体レーザ素子がCD／CD-R用の780nmの波長の光を出射する第2半導体レーザ素子LD2となっており、分離溝は両半導体レーザ素子間の中間に設けられている。

【0038】

また、サブマウント63の表面には、パターンニングされたTi-Pt-Auからなる第1電極パッド64及び第2電極パッド65が形成されている。この実施例においては、第1半導体レーザ素子LD1の発光部（導波路）55の直下部の電極及び及び第2半導体レーザ素子LD2の発光部（導波路）59の直下部の電極は、上記従来例のものと同様に、半田（例えば、Au-Sn）によりそれぞれサブマウント63の表面に設けられた第1電極パッド64及び第2電極パッド65に固定されており、第1半導体レーザ素子LD1及び及び第2半導体素子LD2で発生した熱は第1電極パッド64及び第2電極パッド65を経て効率良くサブマウント63に伝熱され、放熱されるようになっている。サブマウント63は、例えばAlN、SiC、Cu、Siなど、熱伝導性の優れたセラミック、金属材料等を用いることができる。

【0039】

本実施例の2ビーム半導体レーザ素子LDC及びサブマウント63は共にレーザ光の放出方向に沿って長く延びた扁平な直方体形状となっており、また、サブマウント63は、横幅が2ビーム半導体レーザ素子LDCの横幅がほぼ同じか僅かに大きく、しかも、2ビーム半導体レーザ素子LDCのメインのレーザ光が出射される側とは反対側が延長されており、この部分がワイヤーボンディング領域となっている。なお、本実施例のサブマウント63には従来例のようなモニタ用の光検出器は設けられていない。

【0040】

そして、本実施例においては、第1電極パッド64及び第2電極パッド65には、前記2ビーム半導体レーザ素子LDCの後側の端部からの距離Lが300μm以内に、それぞれ端子と電氣的に接続するためのワイヤー14及び16が固着されている。この距離Lは短ければ短いほどサブマウント63の長さを短くできると共に、ワイヤー14及び16の長さも短くできるので好ましいが、ワイヤー14及び16の線径及び自動ボンダー等のワイヤーボンディング用ジグの大きさを考慮の上で、適宜に選択すればよい。

【0041】

そうすると、サブマウント63の表面に設けられている第1電極パッド64及び第2電極パッド65の電氣的分離のために必要な距離を考慮し、ワイヤー14及び16の線径及び自動ボンダー等のワイヤーボンディング用ジグの大きさを考慮すれば、サブマウント63の横幅Wを400 μ m程度にまで小さくすることができる。サブマウント63の横幅の上限値は、特に臨界的意義があるわけではないが、小型化を達成するためには大きくても700 μ m程度とすることが好ましい。

【0042】

次に、本実施例の2ビーム半導体レーザー素子LDC及びサブマウント63を3端子型フレーム及び樹脂からなるパッケージに実装した2ビーム半導体レーザー装置10について図2～図5を用いて説明する。なお、図3は本実施例の2ビーム半導体レーザー装置10の斜視図であり、図4は同じく正面図であり、また、図5は図4のX-X'線に沿った断面図である。

【0043】

この2ビーム半導体レーザー装置10は、フレーム22の上面にサブマウント63を配置固定し、このサブマウント63の上面に2ビーム半導体レーザー素子LDCを配置固定し、フレーム22は密着した樹脂23で固定されている。フレーム22は、熱伝導性、導電性が良い金属製で、銅や鉄やその合金などを加工して板状に形成している。また、フレーム22は2ビーム半導体レーザー素子LDCを搭載する主フレーム24とこの主フレーム24とは独立した配線用の副フレーム25、26の複数のフレームからなり、これらを前記絶縁性の樹脂23によって一体化することによりフレームパッケージを構成している。

【0044】

主フレーム24は、素子配置部24aと電流通路となるリード部24bと放熱用並びに位置決め用となる左右の翼部24c、24dを一体に備えている。副フレーム25、26は、リード部24bと同様に薄肉に構成されているので、フレーム22をプレス加工によって打ち抜いて形成する際の微細加工を容易に行なうことができる。そのため、リード部分の間隔を狭く保って装置の小型化を図ることができる。

【0045】

樹脂23は、フレーム22の表と裏側の面を挟むように、例えばインサート成型して形成される。樹脂23の表側は、レーザー光の出射用の窓27を備えていて前方が開いたほぼU字状の枠28形態をしている。この枠28の前側の幅は後側の幅に比べて狭くなっており、枠28の両側前端部分29、29'は平行に伸びている。この枠28の両側前端部分29、29'の存在によって、半導体レーザー装置10を所定位置に配置する際の挿入をスムーズに行なうことができる。また、樹脂23の裏側は、フレーム24の素子配置部24aの周囲を覆うように設けられており、素子配置部24aに対応する位置は放熱効率を上げるためにフレームが露出されている。

【0046】

樹脂枠28によって囲まれた主フレーム24の素子配置部24a、副フレーム25、26は、樹脂23が存在しないので表面が露出している。そして、この露出した素子配置部24aの上に、サブマウント63を介在して2ビーム半導体レーザー素子LDCが配置固定される。その後、前記2ビーム半導体レーザー素子LDCと主フレーム24の間、及び、サブマウント63と副フレーム25、26の間でワイヤー12、14、16による配線が施される。なお、サブマウント63は、Au-Sn、Pb-Sn、Au-Sn、Sn-Bi等の半田材やAgペースト等を用いてフレーム24に固定される。

【0047】

以上のような構成の2ビーム半導体レーザー装置10によれば、サブマウント63の横幅が図7に示した従来例のものよりも大幅に小さくなっており、また、サブマウント63のワイヤーボンディング位置が2ビーム半導体レーザー素子LDCの後側端部近傍に設けられているので、2ビーム半導体レーザー素子LDC及びサブマウント63を主フレーム24の素子配置部24aに実装した場合、2ビーム半導体レーザー素子LDCと主フレーム24と

の間のワイヤー 12 の長さ、サブマウント 63 の表面の第 1 及び第 2 電極パッド 64 及び 65 と複フレーム 25、26 との間のワイヤー 14、16 の長さを、従来例のものよりも大幅に短くすることができるようになる。

【0048】

本実施例で製造された 2 ビーム半導体レーザ素子としての高出力 2 波長半導体レーザ素子 (3 端子型) の寸法は、パッケージの先端幅: 2.7 mm、末端幅: 3.8 mm、長さ: 3.5 mm であった。

【0049】

これに対し、従来例の高出力 2 波長半導体レーザ装置の寸法は、光検出器を無視して 3 端子型のパッケージに組み込んだとしても、サブマウント幅と組立に必要なスペースを考慮すると、パッケージの先端幅を 3.8 mm とすることが限界であった。この場合、パッケージの末端幅: 3.8 mm、長さ 3.5 mm である。

【0050】

従って、本発明により、サブマウント側面のワイヤーボンディング領域を無視できるようになったため、パッケージの先端部幅 (図 3 及び図 4 における枠 28 の先端部 29 及び 29' 部分の幅) が 2.7 mm という従来例に比して非常に小さいパッケージを実現可能となり、先端部幅方向の大きさを 30% 程度、面積比でも 30% 程度も小さくすることができると共に、インダクタンスが約 20% も低下していることが確認できた。

【図面の簡単な説明】**【0051】**

【図 1】本発明の実施例による 2 ビーム半導体レーザ素子の斜視図である。

【図 2】図 1 の 2 ビーム半導体レーザ素子の平面図である。

【図 3】本発明の実施例による 2 ビーム半導体レーザ装置の斜視図である。

【図 4】図 3 の 2 ビーム半導体レーザ装置の平面図である。

【図 5】図 4 の X-X' 線に沿った断面図である。

【図 6】従来例による 2 ビーム半導体レーザ素子の正面図である。

【図 7】図 6 の 2 ビーム半導体レーザ素子の斜視図である。

【図 8】従来例によるフレームパッケージ型半導体レーザ装置の斜視図である。

【図 9】図 8 の半導体レーザ装置の平面図である。

【図 10】図 9 の X-X' 線に沿った断面図である。

【符号の説明】**【0052】**

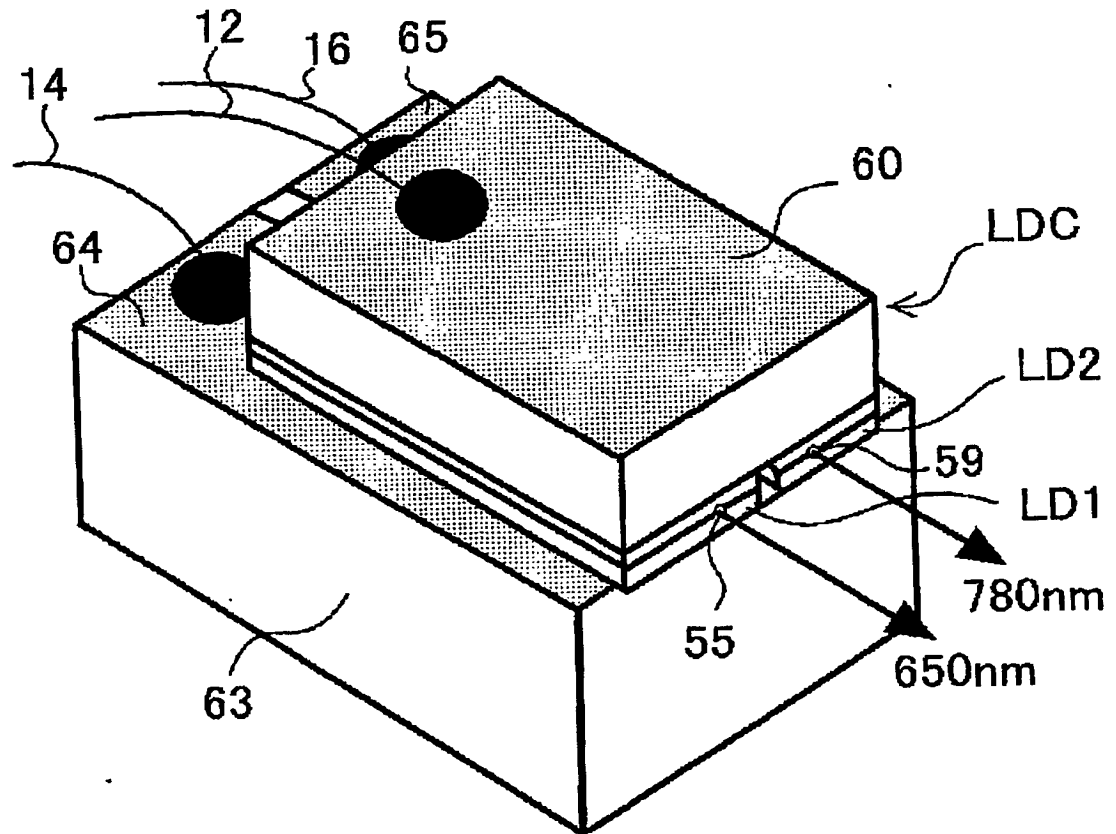
LDC	2 ビーム半導体レーザ素子
LD1	第 1 半導体レーザ素子
LD2	第 2 半導体レーザ素子
10	2 ビーム半導体レーザ装置
12、14、16	ワイヤー
22	フレーム
23	樹脂
24	主フレーム
24a	素子配置部
25、26	副フレーム
27	レーザ光の出射用の窓
28	枠
29、29'	枠 28 の先端部
55	第 1 発光部
59	第 2 発光部
60	共通電極
63	サブマウント
64	第 1 電極パッド



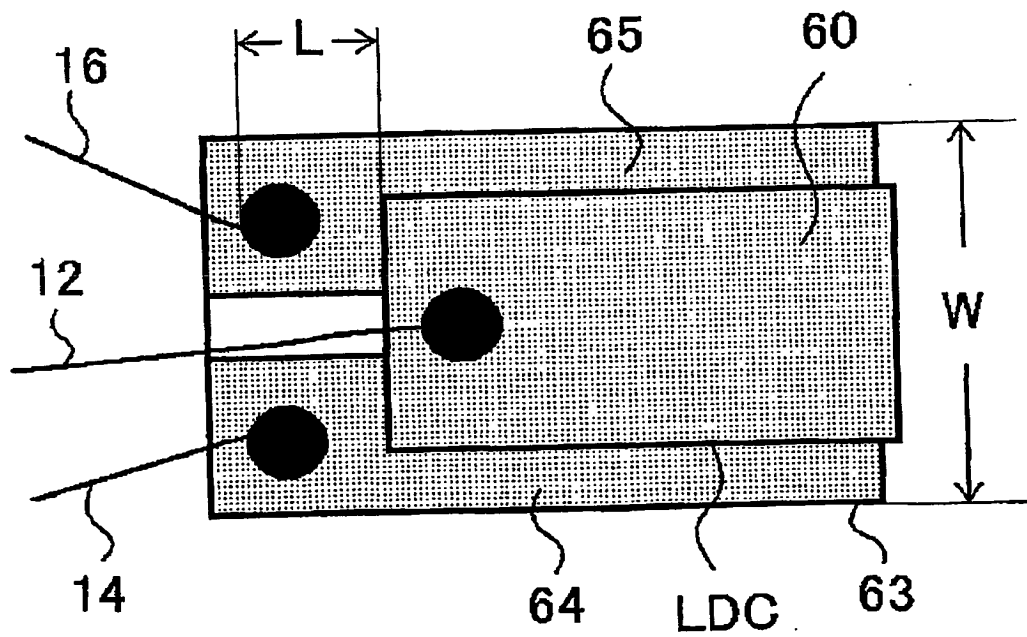
6 5 第 2 電極パッド

【書類名】 図面
【図 1】

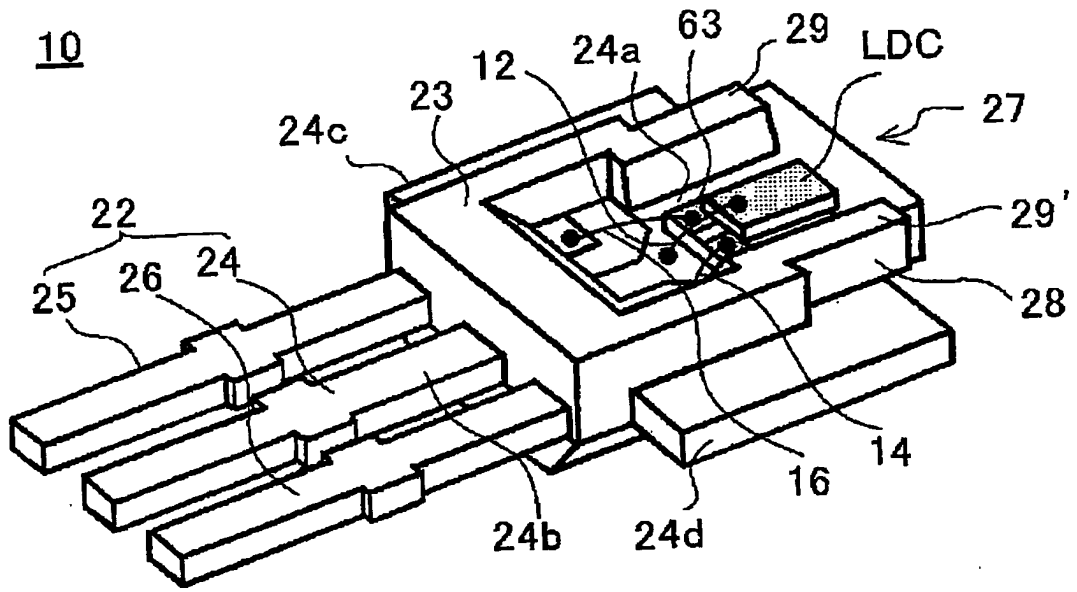
【図 1】



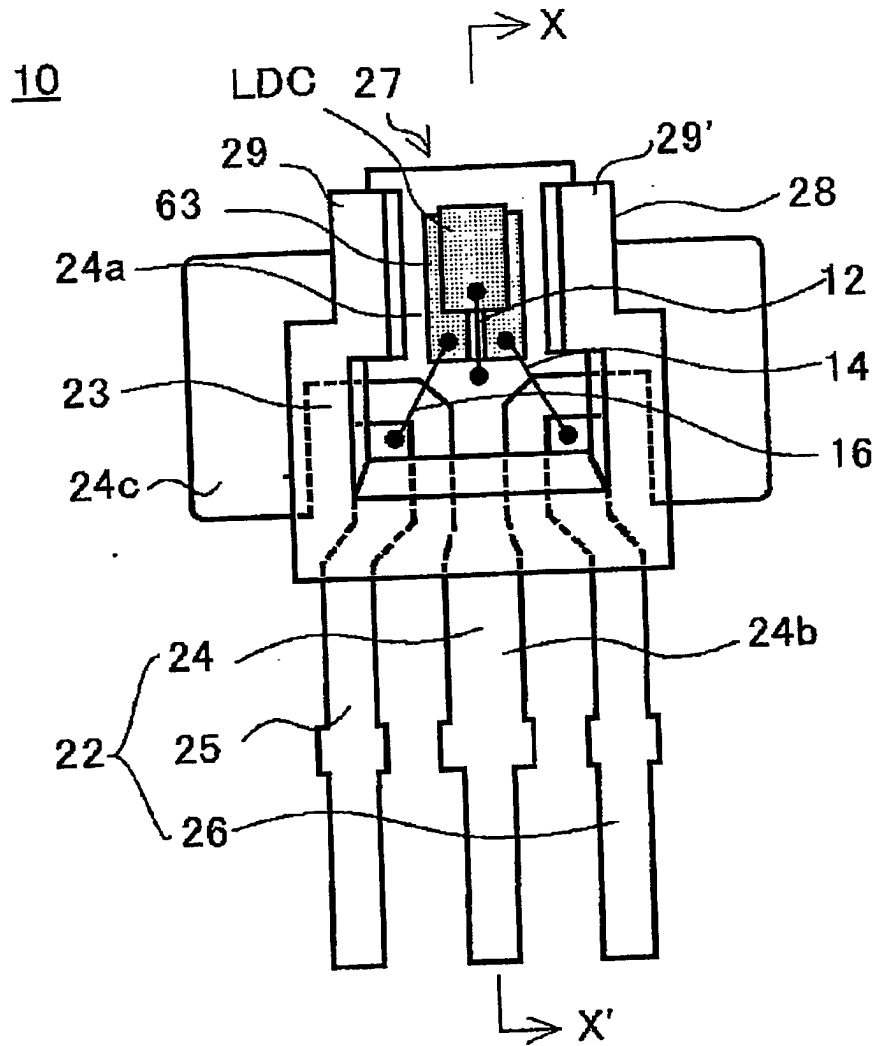
【図 2】



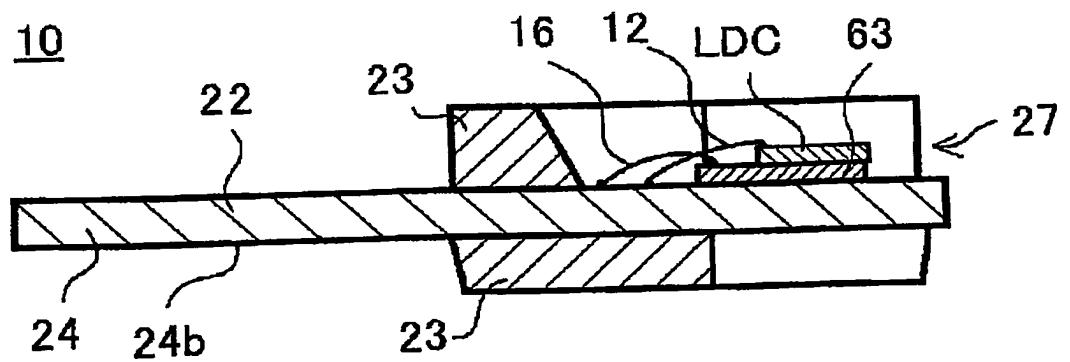
【図 3】



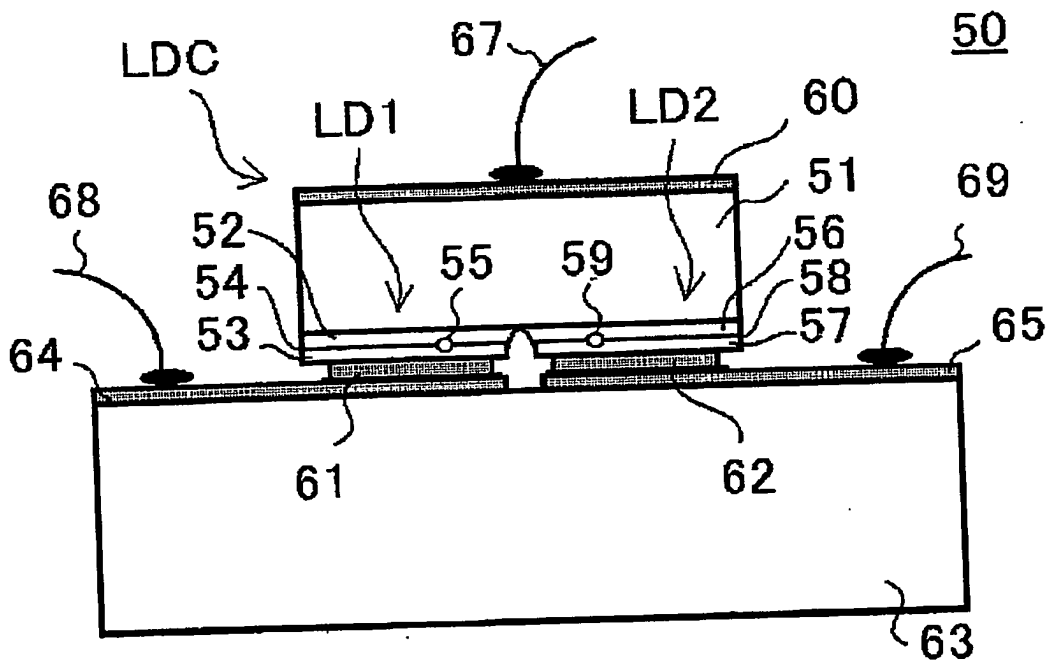
【図 4】



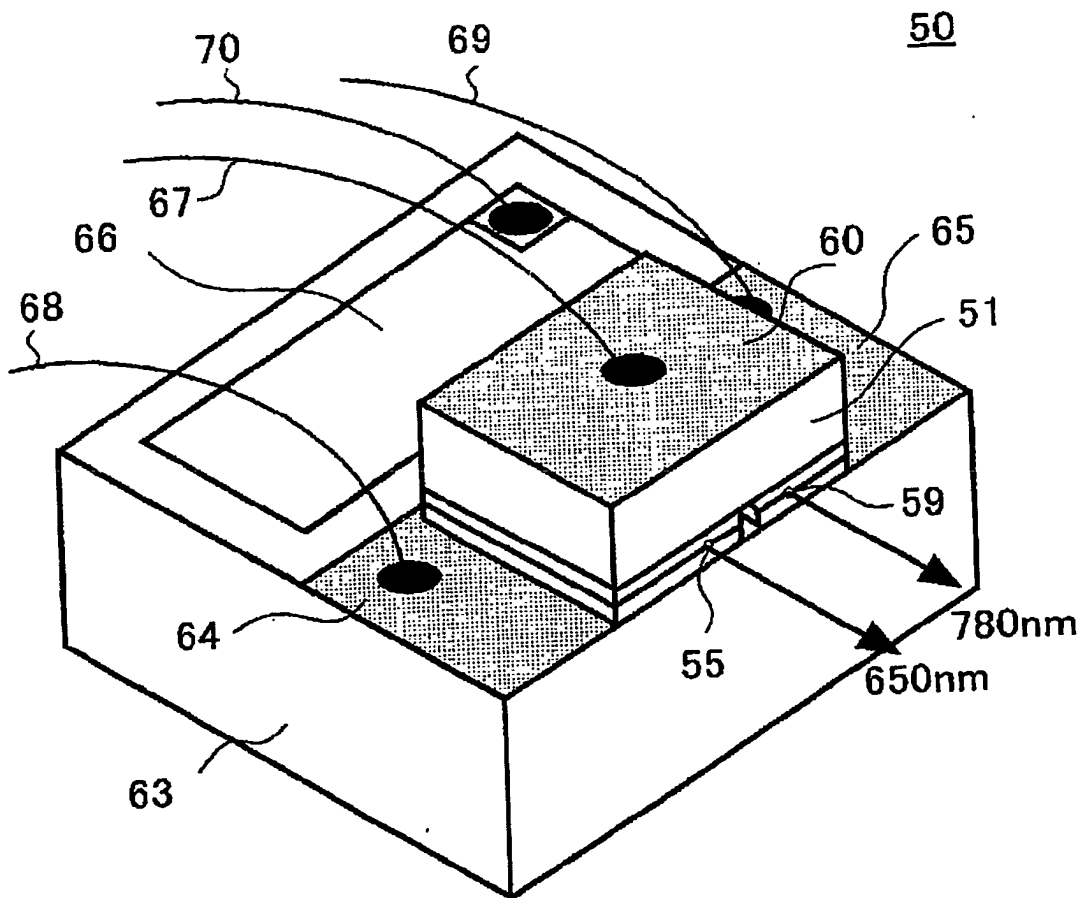
【図 5】



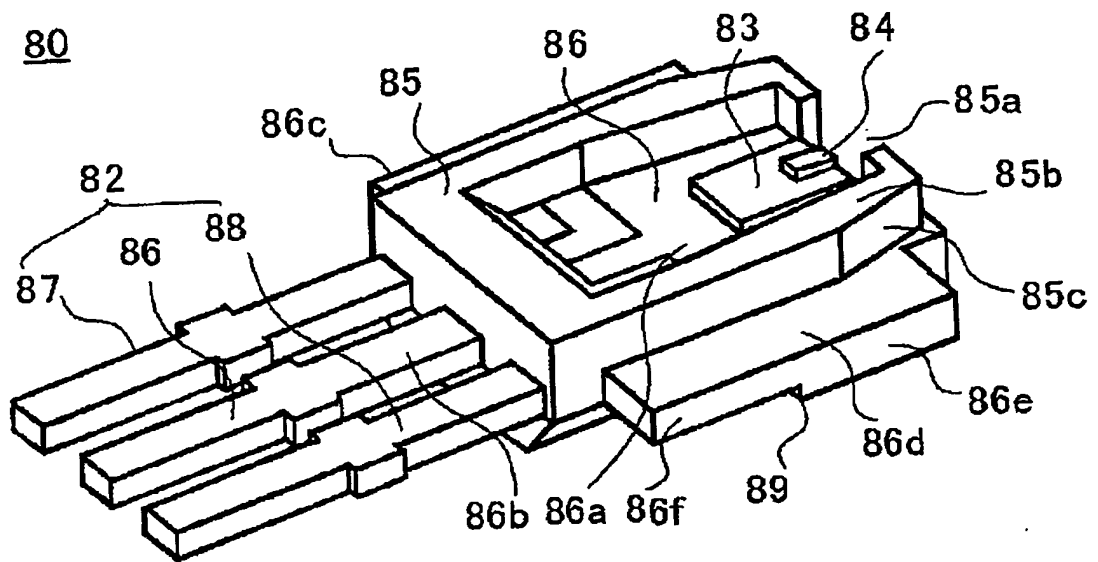
【図 6】



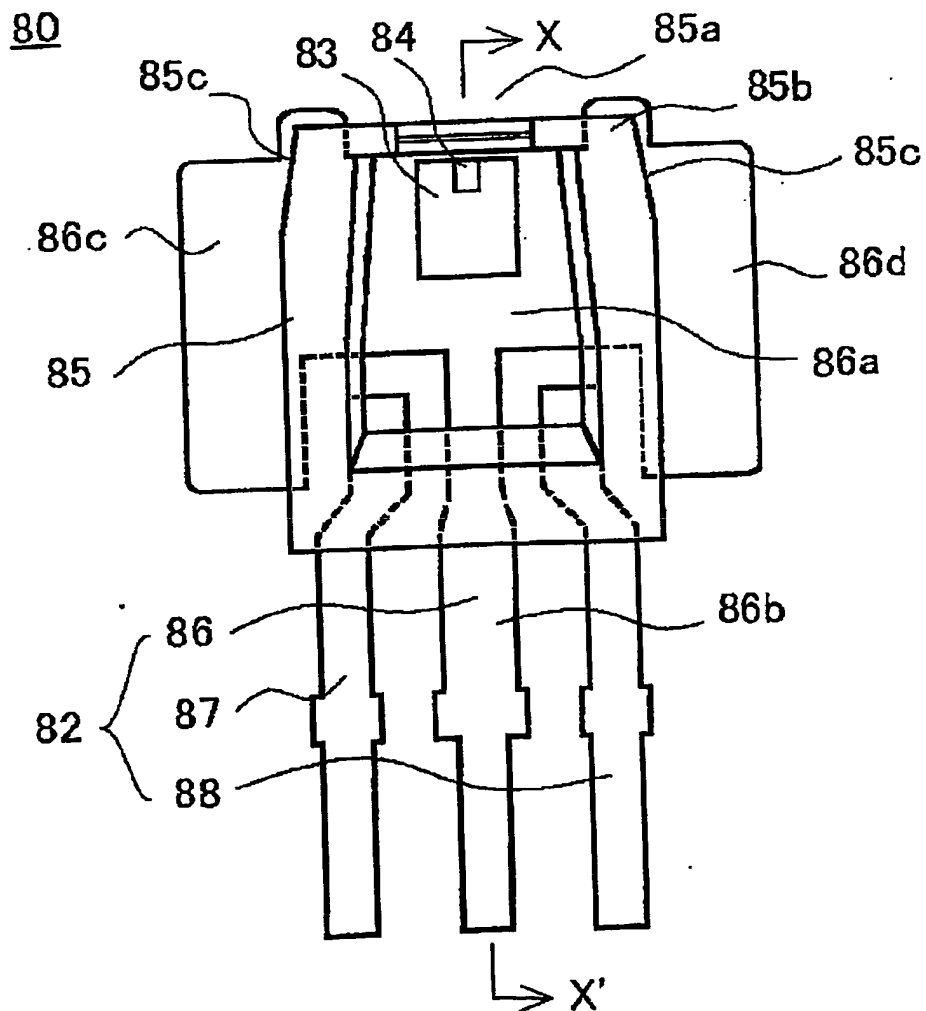
【図 7】



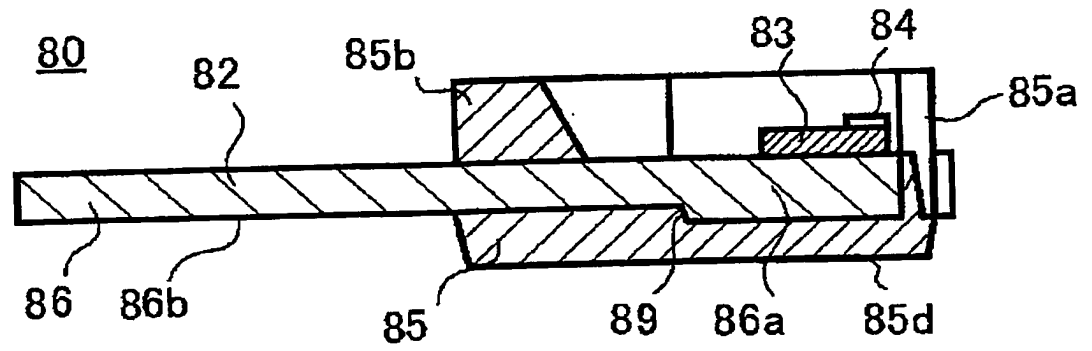
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 小型で、ボンディングワイヤーの長さが短く、高周波重畳することで安定したマルチモード発信させることができるシングルモード型の2ビーム半導体レーザ装置を提供すること。

【解決手段】 一つの半導体レーザ素子に独立して駆動可能な2つの半導体レーザ素子LD1、LD2が形成されている2ビーム半導体レーザ素子LDCと、

サブマウント63と、

を備えた2ビーム半導体レーザ装置10において、

前記サブマウント63には、それぞれ前記2つの半導体レーザ素子の一方側の電極と電氣的に接続されていると共に、互いに電氣的に分離された2つの電極パッド64、65が設けられ、

該2つの電極パッド64、65は、前記2ビーム半導体レーザ素子のメインのレーザ光が出射される側と反対側の前記2ビーム半導体レーザ素子の後側の位置にまで伸びており、この位置をワイヤーボンディング領域とする。

【選択図】 図2



特願 2003-355478

出願人履歴情報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏名

三洋電機株式会社



特願 2 0 0 3 - 3 5 5 4 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 4 8 9 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

氏 名

鳥取三洋電機株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 4 年 9 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

鳥取県鳥取市立川町七丁目101番地

氏 名

鳥取三洋電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.